



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110897722 B

(45) 授权公告日 2023.03.31

(21) 申请号 201911351507.0

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

(22) 申请日 2015.03.17

专利代理人 张秀芬

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110897722 A

(51) Int.CI.

A61B 34/30 (2016.01)

(43) 申请公布日 2020.03.24

A61B 50/13 (2016.01)

(30) 优先权数据

61/954,258 2014.03.17 US

(56) 对比文件

CN 102613977 A, 2012.08.01

(62) 分案原申请数据

201580014406.8 2015.03.17

DE 102010027248 A1, 2012.01.19

审查员 杨晓莹

(73) 专利权人 直观外科手术操作公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 D·鲁滨逊 M·R·卡瓦利耶

G·W·达克斯 M·哈努斯史克

J·江 P·W·莫尔 B·M·舍纳

M·W·齐默

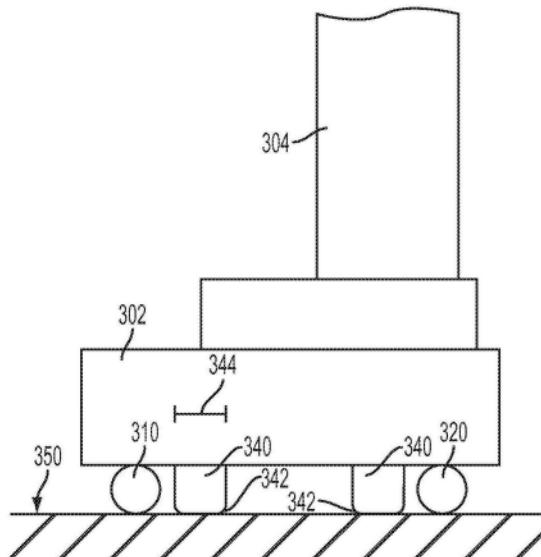
权利要求书5页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称

具有减振装置的轮式手推车、和相关系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及具有减振装置的轮式手推车、和相关系统及方法。一种用于遥控外科手术系统的患者侧手推车可以包括底座、连接至该底座的立柱、连接至该立柱的悬臂、连接至该悬臂的操纵臂、以及减振构件。该操纵臂可以被配置为支撑外科手术器械。该减振构件可以被配置为相对于底座在展开与缩回位置之间移动。该减振构件在展开位置可以接合地面并且在缩回位置不与地面接触。各示例性实施例还涉及包括减振构件的手推车及控制减振构件的方法。



1. 一种控制用于遥控外科手术系统的患者侧手推车的减振构件的方法,所述方法包括:

检测第一事件的发生,所述第一事件与准备所述患者侧手推车用于外科手术程序相对应;

响应于检测到所述第一事件的所述发生,向致动装置发出命令信号以便延伸被联接到所述减振构件的活塞从而从所述患者侧手推车的底座展开所述减振构件以使所述减振构件位于与所述患者侧手推车所位于的地面接触的展开位置;并且

移动凸轮表面,以致所述凸轮表面接合所述致动装置的释放元件以导致所述活塞缩回并使得所述减振构件从所述展开位置运动到缩回位置。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一事件包括将套管安装到所述患者侧手推车的操纵臂。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的方法,进一步包括:

检测与结束所述外科手术程序相对应的第二事件的发生;并且

向所述致动装置发出命令信号以将所述减振构件从与所述地面接触移除。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述第二事件是将安装到所述患者侧手推车的套管移除。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述第二事件包括与所述患者侧手推车的操控界面相关联的可致动开关的致动。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述致动装置包括液压活塞缸式装置,并且其中发出所述命令信号使得液压力被施加在所述液压活塞缸式装置以展开所述减振构件。

7. 根据权利要求1或权利要求6所述的方法,其中,发出所述命令信号包括克服由偏置装置施加的力,所述偏置装置经配置使得所述减振构件相对于所述底座偏置到缩回位置。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一事件包括所述患者侧手推车的操控界面的可致动开关的释放。

9. 一种稳定遥控外科手术系统的患者侧手推车的方法,所述方法包括:

响应于所述患者侧手推车的检测到的状态,通过使得致动装置致动被联接到减振构件的活塞,相对于所述患者侧手推车的底座选择性地使所述减振构件延伸或缩回,

其中使所述减振构件延伸使得所述活塞延伸以便将所述减振构件放置在与所述患者侧手推车所位于的地面接触的延伸位置,以及

其中使所述减振构件缩回使得凸轮表面移动,以致所述凸轮表面接合所述致动装置的释放元件以导致所述活塞缩回并将所述减振构件放置在不与所述患者侧手推车所位于的地面接触的缩回位置。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中:

选择性地使所述减振构件延伸或缩回包括致动可操作地联接到所述减振构件的气动装置。

11. 根据权利要求9或权利要求10所述的方法,其中:

在所述缩回位置,偏置力被施加在所述减振构件上以将所述减振构件保持在所述缩回位置,以及

使所述减振构件延伸包括施加足以克服所述偏置力的力。

12. 根据权利要求9所述的方法,进一步包括接合锁,以在所述减振构件与所述地面接触时防止所述患者侧手推车的至少一个轮的旋转。

13. 根据权利要求9所述的方法,进一步包括响应于用户手动致动可操作地联接到所述减振构件的释放系统,缩回所述减振构件。

14. 一种稳定遥控外科手术系统的手推车的方法,所述方法包括:

从相对于所述手推车的底座且不与所述手推车所位于的地面接触的初始缩回位置,将减振构件从所述初始缩回位置移动到与所述地面接触;

其中将所述减振构件移动到与所述地面接触包括导致致动装置在被联接到所述减振构件的活塞上施加足以克服将所述减振构件保持在所述初始缩回位置的偏置力的力;以及

移动凸轮表面,以致所述凸轮表面接合所述致动装置的释放元件以导致所述活塞缩回并使得所述减振构件运动到所述缩回位置。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中将所述减振构件移动到与所述地面接触包括使所述减振构件从所述底座沿垂直于所述地面的方向以平移运动延伸。

16. 一种控制轮式平台的稳定性的方法,所述方法包括:

检测第一事件的发生,所述第一事件与所述轮式平台以第一配置的放置相对应;并且响应于检测到所述第一事件的所述发生,向致动装置发出命令信号,以延伸被联接到减振构件的活塞,从而从所述轮式平台的底座展开所述减振构件以使所述减振构件位于与所述轮式平台所位于的地面接触的展开位置;并且

移动凸轮表面,以致所述凸轮表面接合所述致动装置的释放元件以导致所述活塞缩回并使得所述减振构件从所述展开位置运动到缩回位置。

17. 根据权利要求16所述的方法,包括:

响应于第二事件,所述第二事件与所述轮式平台以第二配置的放置相对应,发出将所述减振构件相对于所述轮式平台的所述底座缩回的第二命令信号,

其中缩回所述减振构件将所述减振构件置于不与所述轮式平台所位于的所述地面接触的缩回位置。

18. 根据权利要求16所述的方法,

其中向所述致动装置发出所述命令信号引起所述致动装置将所述减振构件从初始缩回位置移动到与所述地面接触,在所述初始缩回位置所述减振构件不与所述轮式平台所位于的所述地面接触,并且

其中所述致动装置移动所述减振构件包括将足以克服将所述减振构件保持在所述初始缩回位置的偏置力的力施加在所述减振构件上。

19. 一种稳定外科手术系统的手推车的方法,包括:

在所述外科手术系统的所述手推车的控制器处接收第一信号;并且

响应于接收所述第一信号,从所述控制器向致动装置发出展开减振构件的第一命令,所述第一命令引起所述致动装置延伸被联接到所述减振构件的活塞,从而将所述减振构件从缩回位置移动到展开位置,在所述展开位置所述减振构件从所述手推车的底座延伸并且接触所述手推车所位于的地面;并且

移动凸轮表面,以致所述凸轮表面接合所述致动装置的释放元件以导致所述活塞缩回并使得所述减振构件从所述展开位置运动到缩回位置。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中所述第一信号接收自传感器,并且其中所述传感器响应于所述手推车被置于第一配置向所述控制器发送所述第一信号。

21. 根据权利要求19所述的方法,其中所述第一信号接收自可致动开关,所述可致动开关与所述手推车的操控界面相关联。

22. 根据权利要求19所述的方法,包括:

在所述控制器处接收第二信号;并且

响应于接收所述第二信号,从所述控制器向所述致动装置发出缩回所述减振构件的第二命令,所述第二命令引起所述致动装置允许所述减振构件从所述展开位置被移动到所述缩回位置。

23. 一种稳定外科手术系统的手推车的方法,包括:

引起所述外科手术系统的所述手推车的致动装置自动地延伸被联接到减振构件的活塞,从而将所述手推车的所述减振构件从缩回位置展开到展开位置,其中展开所述减振构件包括克服由偏置构件施加的使所述减振构件朝向所述缩回位置偏置的力,所述致动装置基于供应的流体的压力被操作;并且

通过移动凸轮表面以致所述凸轮表面接合所述致动装置的释放元件以导致所述活塞缩回,手动引起所述减振构件返回到所述缩回位置。

24. 根据权利要求23所述的方法,进一步包括:

其中所述释放元件包括释放阀并且所述凸轮表面接合所述释放元件导致所述释放阀释放所述供应的流体的所述压力,从而引起所述偏置构件将所述减振构件返回到所述缩回位置。

25. 根据权利要求24所述的方法,还包括:

响应于所述致动装置自动展开所述减振构件,锁定所述手推车的轮子。

26. 根据权利要求25所述的方法,还包括响应于手动致动所述释放阀而解锁所述手推车的所述轮子。

27. 一种外科手术手推车组件,包括:

底座部分;

多个轮子,所述多个轮子联接到所述底座部分,并布置成允许所述外科手术手推车组件的轮式移动;

从所述底座部分竖直延伸的立柱;

操纵臂,其联接到所述立柱的与所述底座部分的位置相反的端部;和

致动装置,

活塞组件,其被所述致动装置可致动成相对于所述底座部分在缩回位置和展开位置之间移动,

其中,通过移动到所述缩回位置,所述活塞组件将构件移动到从所述外科手术手推车组件被支撑在其上的地面缩回的位置,并且

其中,通过移动到所述展开位置,所述活塞组件将所述构件移动到与所述地面接触;并且

凸轮表面,其可运动且被构造成使得所述凸轮表面的运动导致所述凸轮表面接合所述致动装置的释放元件以导致所述活塞组件从所述展开位置运动到所述缩回位置。

28. 根据权利要求27所述的外科手术手推车组件,还包括联接至所述活塞组件的弹簧,所述弹簧施加偏置力以将所述活塞组件朝着所述缩回位置偏置。

29. 根据权利要求28所述的外科手术手推车组件,其中,所述活塞组件被配置为施加足以克服所述弹簧的所述偏置力并且将所述活塞组件从所述缩回位置移动到所述展开位置的力。

30. 根据权利要求27所述的外科手术手推车组件,其中,在所述构件的所述展开位置,所述多个轮子被锁定。

31. 根据权利要求27所述的外科手术手推车组件,还包括锁定机构,所述锁定机构可操作地联接以锁定所述多个轮子以防止旋转。

32. 一种外科手术手推车组件,包括:

底座部分;

联接至所述底座部分的多个轮子,在所述外科手术手推车组件在地面上的轮式运动期间,所述多个轮子支撑外科手术手推车组件;

由所述底座部分支撑的外科手术器械操纵臂;

致动装置;

可由所述致动装置致动成相对于所述底座部分在展开位置和缩回位置之间移动的活塞组件,

所述活塞组件在所述活塞组件的所述展开位置将构件置于与所述地面接触,并且

所述活塞组件在活塞组件的所述缩回位置将所述构件从所述地面缩回,

凸轮表面,其可运动且被构造成使得所述凸轮表面的运动导致所述凸轮表面接合所述致动装置的释放元件以导致所述活塞组件从所述展开位置运动到所述缩回位置。

33. 根据权利要求32所述的外科手术手推车组件,包括:

可在展开位置和缩回位置之间移动的第二活塞组件;

在所述第二活塞组件的所述展开位置中,所述第二活塞组件将第二构件置于与所述地面接触,以及

在所述第二活塞组件的所述缩回位置中,所述第二活塞组件将所述第二构件从所述地面缩回。

34. 根据权利要求32所述的外科手术手推车组件,包括:

弹簧,其被配置为将偏置力施加在所述活塞组件上;

所述偏置力将所述活塞组件推向所述缩回位置;和

由所述弹簧施加的所述偏置力被克服以将所述活塞组件移动到所述展开位置。

35. 根据权利要求32所述的外科手术手推车组件,其中:

所述缩回位置是完全缩回位置;

所述活塞组件可在所述展开位置和第一阶段缩回位置之间移动;

在所述活塞组件的所述第一阶段缩回位置中,在所述地面与所述活塞组件之间存在第一距离;

在所述完全缩回位置中,在所述地面和所述活塞组件之间存在第二距离;并且

所述第一距离小于所述第二距离。

36. 一种外科手术手推车组件,包括:

底座部分；

联接到所述底座部分的多个轮子，所述多个轮子被配置为允许所述外科手术手推车组件的轮式运动；

从所述底座部分竖直延伸的立柱；

操纵臂，其联接到所述立柱的与所述底座部分的位置相反的端部；和

与所述底座部分联接的稳定组件，所述稳定组件包括：

一个或多个活塞，其可在缩回位置和展开位置之间移动，

在所述一个或多个活塞中的每个活塞末端处的稳定表面，该稳定表面与地面接触，在所述活塞的所述展开位置中所述外科手术手推车组件被支撑在所述地面上，并且在所述活塞的所述缩回位置中所述稳定表面与所述地面保持一定距离，

可操作地联接到所述一个或多个活塞的致动装置，所述致动装置响应于所述致动装置的致动而引起一个或多个活塞在所述缩回位置和所述展开位置之间移动，以及

凸轮表面，其可运动且被构造成使得所述凸轮表面的运动导致所述凸轮表面接合所述致动装置的释放元件以导致所述一个或多个活塞从所述展开位置运动到所述缩回位置。

37. 根据权利要求36所述的外科手术手推车组件，还包括分别联接到所述一个或多个活塞的一个或多个弹簧，所述一个或多个弹簧中的每一个施加偏置力以将所述一个或多个活塞中的相应活塞朝向所述缩回位置偏置。

38. 根据权利要求37所述的外科手术手推车组件，其中，所述致动装置被配置为在所述一个或多个活塞上施加相应的力，所述力足以克服所述一个或多个弹簧的相应的偏置力并且使所述一个或多个活塞从所述缩回位置移动到所述展开位置。

39. 一种用于控制轮式平台的稳定性的系统，所述系统包括：

轮式平台，其包括：

底座；

联接到所述底座的轮子；

一个或多个构件，其相对于所述底座可在展开位置和缩回位置之间移动，其中在所述展开位置中所述一个或多个构件与地面接触，而在所述缩回位置中不与所述地面接触；和

致动装置，其被配置为响应于所述轮式平台被置于第一配置中而自动将所述一个或多个构件展开到所述展开位置；和

凸轮表面，其可运动且被构造成使得所述凸轮表面的运动导致所述凸轮表面接合所述致动装置的释放元件以导致所述构件从所述展开位置运动到所述缩回位置。

40. 根据权利要求39所述的系统，其中，所述轮式平台被配置为在外科手术程序期间支撑外科手术器械。

41. 根据权利要求39所述的系统，还包括：

控制器，其被配置为确定所述轮式平台处于所述第一配置，并输出控制命令以引起所述致动装置自动将所述一个或多个构件展开到所述展开位置。

具有减振装置的轮式手推车、和相关系统及方法

[0001] 本申请是国际申请日为2015年3月17日、进入国家阶段日为2016年9月14日的名称为“具有减振装置的轮式手推车、和相关系统及方法”的中国专利申请2015800144068 (PCT/US2015/020911) 的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求于2014年3月17提交的美国临时申请号61/954,258的优先权，其以其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0004] 本披露的方面涉及包括减振装置的轮式手推车、和相关系统及方法。

背景技术

[0005] 遥控(机器人)外科手术系统可以包括外科医生控制台，在该外科医生控制台处，在外科手术程序过程中，外科医生可以输入命令来控制安装到患者侧手推车 (patient side cart) 的操纵臂的一个或更多个遥控外科手术器械。患者侧手推车可以在手术室到处移动，以便贴近患者定位患者侧手推车用于外科手术程序。这种患者侧手推车的一个考虑因素是能够诸如在患者侧手推车移动过程中诸如经由操纵臂传递至安装的器械的任何振动。虽然患者侧手推车对于器械安装和最小化振动已经有效，但期望对患者侧手推车进一步改进。例如，可期望为患者侧手推车提供用于以机械方式将患者侧手推车接触地面并进一步减小振动的装置。

发明内容

[0006] 本披露的示例性实施例可以解决上述问题中的一个或更多个和/或可以演示上述所期望的特征中的一个或更多个。其他特征和/或优势将根据以下说明书中变得明显。

[0007] 根据至少一个示例性实施例，用于遥控外科手术系统的患者侧手推车可以包括底座、连接至该底座的立柱、连接至该立柱的悬臂 (boom)、连接至该悬臂的操纵臂、以及减振构件。该操纵臂可以被配置为支撑外科手术器械。该减振构件可以被配置为相对于底座在展开与缩回位置之间移动。该减振构件在展开位置可以接合地面并且在缩回位置不与地面接触。

[0008] 根据另一个示例性实施例，手推车可以包括底座、连接至该底座并且被配置为沿着地面运送手推车的多个轮子、以及减振构件。该减振构件可以被配置为相对于底座在展开与缩回位置之间移动。该减振构件在展开位置可以与地面接触并且可以在缩回位置不与地面接触。

[0009] 根据另一个示例性实施例，一种控制遥控外科手术系统的患者侧手推车的减振构件的方法可以包括检测与患者侧手推车准备用于外科手术程序相对应的第一事件的发生。该方法可以进一步包括向致动装置发出展开该减振构件以与患者侧手推车所位于的地面接触的命令信号。

[0010] 附加目的、特征和/或优势将在下面的说明书中进行部分阐述，并且部分将根据该说明书中变得明显，或者可以通过本披露和/或权利要求书的实施加以了解。这些目的和优势中至少一些可以通过所附权利要求中特别指出的元件和组合实现和获得。

[0011] 应理解，前面的总体说明以及以下具体实施方式两者都只是示例性和说明性的，而不限制权利要求；相反，权利要求书应当对其整个范围宽度、包括等效物拥有权利。

附图说明

[0012] 本披露能够从下面的具体实施方式中、单独或者与附图一起来加以理解。这些附图被包括在内，以便进一步理解本披露，并结合在本说明书中，并构成说明书的一部分。这些附图展示了本教导内容的一个或更多个示例性实施例，并且与本说明书记一起用来解释某些原理和操作。

[0013] 图1是根据示例性实施例的患者侧手推车的透视图。

[0014] 图2是包括减振构件的患者侧手推车的底座的示例性实施例的平面示意图。

[0015] 图3是根据示例性实施例的患者侧手推车的一部分的示意性侧视图，其中，减振构件处于缩回状态。

[0016] 图4示出了图3的患者侧手推车部分，其中，减振构件处于展开状态。

[0017] 图5示出了根据示例性实施例的用于减振构件的致动装置的示意性局部截面图。

[0018] 图6是根据示例性实施例的用于减振构件的液压系统的平面示意图。

[0019] 图7描绘了根据示例性实施例的展开减振构件的示意性方法。

[0020] 图8描绘了根据示例性实施例的缩回减振构件的示意性方法。

[0021] 图9示出了根据示例性实施例的处于第一状态的手动释放装置的示意图。

[0022] 图10描绘了图9的处于第二致动状态的手动释放装置。

[0023] 图11描绘了图9的手动释放装置和处于第一状态的通道门 (access door) 的局部透视图。

[0024] 图12描绘了图10的手动释放装置和处于第二致动状态的检修门的局部透视图。

具体实施方式

[0025] 展示了示例性实施例的本说明书记和附图不应被认为是限制性的。可以实现各种机械变化、组合变化、结构变化、电气变化、以及操作变化而没有脱离本说明书记和权利要求书包括等效物的范围。在某些情形中，并未详细示出或说明众所周知的结构和技术，以免使本披露模糊。在两个或更多图中相同数字表示相同或相似元件。另外，参照一个实施例进行详细说明的元件及其相关特征（只要切实可行）可以包括在其他实施例中，在这些实施例中，它们没有被明确示出或说明。例如，如果元件参照一个实施例进行详细说明而没有参照第二实施例进行详细说明，该元件依然可以被要求包括在该第二实施例中。

[0026] 为了本说明书和所附权利要求书的目的，除非另外指明，在本说明书记和权利要求书中所使用的所有表示数量、百分比或比例的数字、以及其他数值应被理解为在所有情形下通过术语“大约”来修正为它们还没有被这样修正过的范围。因此，除非相反地指明，在以下说明说书和所附权利要求书中阐述的数字参数是可以根据请求获得的期望特性来变化的近似值。至少、并且并不试图将应用等同原则限制于权利要求书范围，应至少按照报告的

有效位的数量和通过应用普通舍入技术来解释每个数字参数。

[0027] 应注意,如在本说明书和所附权利要求书中所使用的,单数形式“一个(a,an)”和“该(the)”以及任何词语的任何单数用法包括复数引用对象,除非清楚且明确地限定为一个引用对象。如在此处所使用的,术语“包括”以及其语法上的变化形式旨在是非限制性的,使得清单中项目的详述并不排除其他能够替代或加到所列项目中的相同项目。

[0028] 此外,本说明书的术语并不旨在限制本披露或权利要求书。例如,空间关系术语(例如“下面”、“下方”、“下部”、“上方”、“上部”、“近端”、“远端”等等)可以用于说明一个元件或特征与另一元件或特征的关系,如图中的取向所示。除了在图中示出的位置和取向之外,这些空间关系术语还旨在包括在使用或在运行中的装置的不同位置(即,地点)和取向(即,旋转布置)。例如,如果在图中的装置被倒置,则被描述为在其他元件或特征“下方”或“下面”的元件将在所述其他元件或特征“上方”或“之上”。因此,示例性术语“下方”能够包括上方和下方二者的位置和取向。可以按其他方式来定向装置(旋转90度或其他取向上),并且在此使用的空间关系描述符被相应地理解。在图中标记了外科手术器械的相对近端方向和远端方向。

[0029] 本披露考虑到了用于遥控外科手术系统的患者侧手推车,其包括用于减轻在患者侧手推车中振动的特征。患者侧手推车可以包括方便控制减振特征的展开和缩回的系统,以便在没有来自用户的用来展开或缩回这些减振特征的命令的情况下,自动展开或缩回减振特征。因此,可以方便和控制患者侧手推车的减振而无需使用者主动展开或缩回减振特征。

[0030] 本披露的各示例性实施例考虑到包括用于方便减振的减振装置的手推车。该减振装置可以包括被配置为相对于手推车的底座在展开与缩回位置之间移动的减振构件。该手推车可以是例如用于遥控外科手术系统的患者侧手推车,其包括底座、连接至该底座的立柱、连接至该立柱的悬臂、以及连接至该悬臂的操纵臂。该操纵臂可以被配置为支撑外科手术器械。该减振构件在展开位置时接合地面并且在缩回位置时不与地面接触。该减振构件可以联接至该底座并且在缩回位置上时可以被接纳在该底座中。该患者侧手推车可以包括多个减振构件。该患者侧手推车可以进一步包括用于将该减振构件偏置到该缩回位置的偏置装置。致动装置可以将该减振构件从该缩回位置移动到该展开位置。该致动装置可以施加力来克服该偏置装置。该患者侧手推车可以进一步包括被配置为向该致动装置供应液压的液压系统。该患者侧手推车可以包括多个减振构件和多个致动装置,这些致动装置用于致动相应的减振构件,其中,该液压系统包括被配置为向该多个致动装置供应液压的单个液压回路。该液压系统可以包括被配置为监测液压的传感器。该患者侧手推车可以包括被配置为由使用者手动致动来释放该液压系统的液压的手动释放装置。该手动释放装置可以被配置为致动该液压系统的释放阀。该患者侧手推车可以包括由电动机驱动的轮子,其中,该电动机在该减振构件的展开位置中锁定,并且致动该手动释放装置解锁该电动机以准许该轮子自由旋转。该手动释放装置可以位于该底座内的隔室中,其中,该隔室能够通过门可关闭,其中,当该手动释放装置处于致动状态时,止动构件被定位成阻止该门关闭。

[0031] 在在此描述的各示例性实施例中,该手推车可以包括被配置为控制该减振构件的展开和缩回的控制器。该控制器可以被配置为当发生第一事件时自动展开该减振构件并且被配置为当发生第二事件时自动缩回该减振构件。该第一事件可以是将套管(cannula)安

装到操纵臂。该第二事件可以是将安装到该患者侧手推车的套管移除。用于该第二事件的套管可以是在外科手术程序过程中安装到该患者侧手推车的最后一个剩余的套管。

[0032] 本披露的各示例性实施例还考虑到控制用于遥控外科手术系统的患者侧手推车的减振构件的方法。该方法可以包括检测与准备该患者侧手推车用于外科手术程序相对应的第一事件的发生并且向致动装置发出展开该减振构件以与该患者侧手推车所位于的地面接触的命令信号。该第一事件可以包括将套管安装到该患者侧手推车的操纵臂。该方法可以进一步包括检测与结束该外科手术程序相对应的第二事件的发生，并且向该致动装置发出缩回该减振构件的命令信号。该第二事件可以是将安装到该患者侧手推车的套管移除。该第二事件的套管可以是在外科手术程序过程中安装到该患者侧手推车的最后一个剩余的套管。

[0033] 现在参照图1,示出了遥控外科手术系统的患者侧手推车100的示例性实施例。如本领域技术人员熟悉的,遥控外科手术系统可以进一步包括用于从使用者接收用于控制患者侧手推车100的器械的输入的外科医生控制台(未示出)、以及辅助控制/视觉手推车(vision cart)(未示出),如在例如2013年12月5日公开的题为“Multi-Port Surgical Robotic System Architecture(多端口手术机器人系统架构)”的美国公开号US 2013/0325033和2013年12月5日公开的题为“Redundant Axis and Degree of Freedom for Hardware-Constrained Remote Center Robotic Manipulator(硬件受限的远程中心机器人操纵器的冗余轴线和自由度)”的美国公开号US 2013/0325031中所描述的,每个公开通过引用以其全文并入本文。以非限制性示例方式,本披露考虑的类型的遥控外科手术系统包括可从直观外科手术公司购得的da Vinci®外科手术系统之一。

[0034] 患者侧手推车100可以包括底座102、主立柱104、和连接至主立柱104的主悬臂106。患者侧手推车100还可以包括多个操纵臂110、111、112、113,每个操纵臂可以连接至主悬臂106。操纵臂110、111、112、113的各部分可以包括器械安装部120,器械130可以安装到该器械安装部,如用于操纵臂110所示。可以根据位于外科医生控制台的使用者提供的命令在外科手术程序过程中操纵操纵臂110、111、112、113。在示例性实施例中,从外科医生控制台传输来的(一个或更多个)信号或(一个或更多个)输入可以传输到控制/视觉手推车,其可以解释(一个或更多个)输入并且产生有待传输到患者侧手推车100的(一个或更多个)命令或(一个或更多个)输出来引起操纵器械130(图1中仅安装一个这种器械)和/或操纵臂110的各部分,器械130在患者侧手推车100处联接至该操纵臂110。

[0035] 根据示例性实施例,器械安装部120可以包括致动接口组件122和套管安装件124,其中,器械130的轴132延伸穿过套管安装件124(并且在外科手术程序过程中延伸到外科手术部位)并且器械的力传动机构134与致动接口组件122连接。套管安装件124可以被配置为固持套管(未示出),在外科手术程序过程中,器械130的轴132可以延伸穿过该套管到达外科手术部位。致动接口组件122可以包含各种机构,这些机构受到控制以响应在外科医生控制台处的输入命令并且将力传递至力传动机构134以致动器械130。

[0036] 尽管为了方便观察,图1的示例性实施例示出了仅附接至操纵臂110的器械130,但器械可以附接至操纵臂110、111、112、113中的任何和每个操纵臂。器械130可以是具有末端执行器的外科手术器械或者可以是相机器械或在外科手术程序过程中用于提供远程外科手术部位的信息(例如,可视化、电生理活动、压力、流体流动、和/或其他感测的数据)的其

他感测器。在图1的示例中,具有末端执行器或的外科手术器械或相机器械可以附接至操纵臂110、111、112、113中的任何操纵臂并与其一起使用。然而,在此描述的实施例不局限于图1的示例性实施例,并且各种其他遥控外科手术系统配置可以与在此描述的示例性实施例一起使用。

[0037] 患者侧手推车可以包括用于控制患者侧手推车从一个位置移动到另一个位置的一个或更多个装置,如当将患者侧手推车在手术室来回移动以为外科手术程序做准备时或在外科手术程序完成之后。转到图2,示意性示出了患者侧手推车(如图1的示例性实施例的患者侧手推车100)的底座202。底座202可以包括用于准许患者侧手推车从一个位置移动另一个位置的多个轮子。根据示例性实施例,可以驱动轮子中的一个或更多个来移动患者侧手推车。如在图2的示例性实施例中所示,底座202可以包括由电动机211驱动的第一轮子210和由电动机213驱动的第二轮子212。根据示例性实施例,底座202可以进一步包括非从动轮220,这些轮子可以是例如自由移动的脚轮。

[0038] 包括底座202的患者侧手推车可以包括用于巧妙地操控患者侧手推车的驱动系统,如在2013年3月13日提交的题为“Surgical Patient Side Cart with Drive System and Method of Moving a Patient Side Cart(具有驱动系统的外科手术患者侧手推车和移动患者侧手推车的方法)”的美国申请号14/209,239(现在公开为2014年10月2日公开的美国申请公开号US 2014/0297130A1)中所描述的,该申请通过引用以其全文并入本文。如在图2的示例性实施例中所示,底座202可以包括两个从动轮210和212和两个非从动轮220,但在此描述的各示例性实施例不局限于这种布置并且可以包括其他数量的从动轮和非从动轮。根据本披露的患者侧手推车也不局限于包括美国申请公开号US2014/0297130A1中阐述的机动车驱动控制系统,该申请要求美国临时申请号61/895,249的优先权。

[0039] 根据示例性实施例,包括底座202的患者侧手推车可以包括用于使用者将患者侧手推车从一个位置驱动到另一个位置的操控界面230。可以根据在2014年3月13日提交的题为“Surgical Patient Side Cart with Steering Interface(具有操控界面的外科患者侧手推车)”的美国申请号14/208,663且现在公开为2014年10月23日公开的美国申请公开号US 2014/0316654A1中所描述的各示例性实施例来配置操控界面230,该申请通过引用以其全文并入本文。

[0040] 在外科手术程序过程中,在患者侧手推车内可能发生振动,如当致动和移动患者侧手推车的部件时。振动可以通过患者侧手推车传递至安装到患者侧手推车的操纵臂的外科手术器械,这可能引起外科手术器械移动一定程度。为了解决这个问题,患者侧手推车可以包括用于减小或最小化患者侧手推车的振动的一个或更多个减振构件。如在图2的示例性实施例所示,底座202可以包括多个减振构件240。减振构件240可以被配置为接触底座202下面的地面,如以下将讨论的,以减小或最小化振动,如在患者侧手推车移动过程中发生的振动,并且因此方便稳定安装到患者侧手推车的外科手术器械。如在图2的示例性实施例中所示,患者侧手推车的底座可以包括四个减振构件240,但在此描述的各示例性实施例不局限于四个减振构件并且可以替代地包括其他数量的减振构件,例如,如,一个、两个、三个、五个、六个、或更多减振构件。

[0041] 根据示例性实施例,在最小化或防止患者侧手推车倾翻或翻转方面,患者侧手推车的减振构件不需要用于影响患者侧手推车的稳定性。相反,减振构件可以用于减小患者

侧手推车的振动,患者侧手推车的振动可以进而引起安装到患者侧手推车的外科手术器械移动。鉴于此,减振构件可以被配置为接触地面,但不足以升起或以其他方式移动患者侧手推车的力来这样做。

[0042] 如以上讨论的,患者侧手推车的减振构件可以被配置为接触地面以最小化或减小振动。为了方便操控患者侧手推车从一个位置到另一个位置,减振构件可以是可伸缩的和可展开的。转到图3,示出了患者侧手推车的底座302和主立柱304的一部分的侧视图,可以根据图1和图2的示例性实施例布置该患者侧手推车。例如,如关于图2的示例性实施例所讨论的,底座302可以包括一个或更多个从动轮310和一个或更多个非从动轮320。为了解决包括底座302的患者侧手推车中的振动,底座302可以包括一个或更多个减振构件340,在图3的示例性实施例中,该一个或更多个减振构件处于缩回状态,其中,减振构件340没有与地面350接触,以方便操控患者侧手推车。

[0043] 减振构件340可以被展开以接触地面350,如图4的示例性实施例中所示。因此,减振构件340可以相对于底座302和地面350在相应的升起与下降位置之间展开或缩回,如图3和图4的示例性实施例中所示。例如,一旦患者侧手推车已经定位用于外科手术程序,减振构件340就可以被展开以最小化振动。根据示例性实施例,患者侧手推车可以包括用于控制减振构件340的展开和缩回的控制器,这可以在控制器接收到患者侧手推车的状态信息时发生,如以下将进一步详细讨论的。

[0044] 减振构件可以被配置为最小化或减小患者侧手推车的振动并且鉴于额外的考虑。根据示例性实施例,减振构件340的底表面341可以是基本上平坦的,以便最大化减振构件340与地面350之间的接触面积。根据示例性实施例,底表面341的边缘342可以被修圆,以便最小化或消除减振构件340对地面350的痕迹。如在图2的示例性实施例中所示,减振构件240、340可以具有圆柱形形状,但是在此描述的各示例性实施例的减振构件可以具有其他形状,例如,如,正方形横截面、矩形横截面、或本领域的普通技术人员熟悉的其他形状。减振构件340可以具有范围例如从大约1英寸到大约3英寸、例如从大约1.5英寸到大约2英寸的直径或宽度344。减振构件340可以被配置为完全缩回底座302内,以便最大化底座302与地面350之间的间隙量。患者侧手推车的减振构件还可以位于患者侧手推车的底座内,以最小化或消除与使用者的相互作用。例如,如在图2的示例性实施例中所示,减振构件240可以位于远离底座202的外缘203,以最小化或消除减振构件240被展开到人的脚上。根据示例性实施例,减振构件240还可以定位在底座202内以方便减小振动,如更靠近底座202的周边。因此,可以鉴于这些考虑选择减振构件240的位置。

[0045] 根据示例性实施例,减振构件可以偏置到缩回位置以方便缩回减振构件,如当患者侧手推车要从一个位置移动到另一个位置时。转到图5,示出了患者侧手推车的底座402中的减振构件440的局部侧视图。减振构件440可以例如用作图2至图4的示例性实施例中的减振构件240和340。可以提供偏置装置来将减振构件440偏置到缩回位置,诸如在图5的示例性实施例中,沿着远离地面450的方向446向上。偏置装置可以为例如提供偏置力来将减振构件440偏置到缩回位置的弹簧444。尽管图5的示例性实施例描绘了用于减振构件440的单个偏置装置(例如,弹簧444),但在此描述的各示例性实施例可以包括其他数量的偏置装置,例如,如,两个、三个、四个、或更多偏置装置。

[0046] 进一步地,在此描述的各示例性实施例中可以使用除了弹簧444以外的、本领域的

普通技术人员熟悉的其他偏置装置。例如,图5中的活塞缸式(piston-cylinder)装置430被配置为在活塞(未示出)的任一侧上提供液压,诸如经由双活塞缸式布置。使用这种布置,通过在活塞的一侧上施加液压,减振构件440能够沿着方向446朝着地面450向下展开,并且通过在活塞的另一侧上施加液压,减振构件440能够沿着远离地面450的方向446缩回。

[0047] 减振构件可以包括用于展开减振构件的致动装置。当减振构件包括偏置装置(如弹簧444)时,展开装置可以被配置为克服偏置装置所施加的力,从而减振构件可以移动至展开位置。根据示例性实施例,液压系统可以用于克服偏置装置所施加的力并且展开减振构件。液压系统可以包括例如向用于减振构件的致动器供应液压流体的泵,其中,供应给致动器的液压流体压力克服偏置力并且展开减振构件。如图5的示例性实施例中所示,可提供泵410用于向活塞缸式装置430供应液压,该活塞缸式装置起到用于减振构件440的致动器的作用。当泵410向活塞缸式装置430供应液压流体时,液压流体的压力引起活塞缸式装置430克服通过弹簧444提供的力,从而引起减振构件440展开,诸如沿着方向446向下,从而减振构件440接触地面450。因此,用于控制减振构件440的展开和缩回的控制器(图5中未示出)可以向泵410发出引起减振构件440要被展开的命令。

[0048] 根据示例性实施例,为了缩回减振构件,可以将停用配置为展开减振构件的致动装置,或者以其他方式使该装置提供的力停止,以准许减振构件缩回。当偏置装置用于缩回减振构件时,展开装置的停用可以准许偏置装置使减振构件返回到其缩回位置。在图5的示例性实施例中,液压系统可以进一步包括用于释放供应给活塞缸式装置430的压力的释放阀420,从而准许弹簧444沿着方向446将减振构件440移动到其缩回位置。根据示例性实施例,可以由被配置为控制减振构件440的展开和缩回的控制器致动释放阀420,从而该控制器可以致动减振构件440的展开和致动。根据示例性实施例,释放阀420还可以由使用者手动致动,诸如当减振构件440需要缩回以方便患者侧手推车移动时。根据另一个示例性实施例,可以致动被配置为展开减振构件的致动装置来缩回减振构件,如通过减小致动装置施加于减振构件的力,而不是停用致动装置或使致动装置施加的力停止。

[0049] 如以上讨论的,可以提供液压系统用于致动患者侧手推车的一个或更多个减振构件的展开。根据示例性实施例,单个液压回路可以用于患者侧手推车的所有减振构件。转到图6,示意性示出了患者侧手推车的底座502中的液压系统500。液压系统500可以用于上述图2至图5的示例性实施例的减振构件。如在图6的示例性实施例中所示,液压系统500可以包括泵510和连接至液压回路512的释放阀520(其可以根据图5的示例性实施例的泵410和释放阀410节进行配置)。液压回路512可以是例如连接至用于相应减振构件的每个致动器530(例如,图4的示例性实施例的活塞缸式装置430、或其他减振构件致动器)的单个液压回路。因此,单个泵510和释放阀520可以用于致动患者侧手推车的每个减振构件。通过将用于每个减振构件的致动器530与单个液压回路512连接,因为每个致动器530受到来自液压回路512的基本上相同的液压,当减振构件被展开以与地面接触时,能够实现减振构件的力的均等化效果。

[0050] 各示例性实施例可以包括单个液压回路,如以上关于图6的示例性实施例所讨论的。然而,在此描述的各示例性实施例不局限于单个液压回路,而可以包括多个液压回路。例如,患者侧手推车的底座可以包括用于该手推车的前轮的第一液压回路和用于手推车的后轮的第二液压回路。在另一个示例中,患者侧手推车的底座可以包括用于底座的每个减

振构件的单独的液压回路。

[0051] 液压系统可以包括被配置为监测该系统的液压的传感器。如在图6的示例性实施例中所示,液压系统500可以包括连接至液压回路512用于调节液压回路512的液压的调节装置550。根据示例性实施例,调节装置550可以是例如连接至泵510的开关,一旦已经达到预定压力,该开关就停用泵510。在另一个示例性实施例中,调节装置550可以是用于监测液压的传感器,并且当已经达到预定最大压力时发出停用泵510的信号或者确定是否发生泄漏,如液压损失所表明的。当这发生时,用于控制减振构件的展开和缩回的控制器可以给患者侧手推车的使用者提供通知,诸如视觉和/或声音通知,但是在没有脱离本披露的范围的情况下,可设想其他类型的通知。

[0052] 根据示例性实施例,液压回路512可以包括一种装置,如果调节装置550未正确运转,该装置用于控制液压回路512的压力。例如,装置可以防止液压超过预定最大液压,从而液压系统500不向致动器530供应过多压力,这可以引起减振构件移动或甚至升起患者侧手推车。这种装置可以是例如泄压阀(图6中未示出),当已经达到泄压阀的预定最大液压时(如当调节装置550未正确运转时),该泄压阀自动释放液压。

[0053] 尽管以上将示例性实施例描述为包括液压系统作为用于致动减振构件的展开的装置,但在此描述的各示例性实施例中可以使用其他装置和系统来展开减振构件。例如,本领域的普通技术人员熟悉的电动机和其他致动器可以用于展开在此描述的各示例性实施例中的减振构件。

[0054] 如以上关于图2至图6的示例性实施例所讨论的,患者侧手推车可以包括用于控制减振构件的展开和缩回的控制器。这种系统可对自动地展开和缩回减振构件有用,因为使用者可能忘记展开减振构件用于外科手术程序来减小振动或忘记缩回减振构件来方便手推车移动,如一旦已经完成外科手术程序。根据示例性实施例,例如,当第一事件已经发生时,患者侧手推车的减振构件的自动展开可以通过控制器致动,并且例如,当第二事件已经发生时,减振构件的自动缩回可以通过控制器致动。

[0055] 根据示例性实施例,用于控制减振构件的展开和缩回的控制器可以从对减振构件的缩回和/或展开状态进行监测的传感器接收信号。该传感器可以是例如连接至用于减振构件的致动装置的液压回路(如液压回路512)的压力传感器,该压力传感器检测回路的压力为高的时候,这表明减振构件展开。在另一个示例中,该传感器可以为直接检测减振构件的移动和/或位置的位置传感器。在另一个示例中,该传感器可以是位于减振构件的底表面上的接触传感器,使得当减振构件接触地面时,该传感器被激活并给控制器发出信号。

[0056] 因为可能期望在患者侧手推车为外科手术程序准备好或几乎准备好时展开减振构件和当外科手术程序完成时缩回减振构件,所以第一和第二事件可以与在外科手术程序之前和之后准备患者侧手推车相关。根据示例性实施例,通过控制器触发患者侧手推车的一个或更多个减振构件自动展开的第一事件可以例如是如通过将套管(未示出)安装到图1的示例性实施例中的操纵臂110(或操纵臂110-113中的任何操纵臂)的套管安装件124来将套管安装到患者侧手推车的操纵臂。操纵臂110-113中的套管安装件124可以包括用于检测安装到操纵臂的相应套管安装件的套管的类型和/或存在的一个或更多个传感器。例如,来自用于识别已经安装到操纵臂的套管是什么类型的传感器的信号能够用于检测存在安装到相应臂的套管。这种传感器是例如在与2014年3月17日提交的美国临时申请号61/954,

318(题为“Surgical Cannulas and Related Systems and Methods of Identifying Surgical Cannulas(外科手术套管及识别外科手术套管的相关系统和方法)”)同一日期提交并且要求其优先权的国际PCT申请号PCT/US 2015/#####(代理人案卷号:ISRG05500/PCT)中所描述的传感器,每个申请通过引用以其全文并入本文。

[0057] 根据另一个示例性实施例,用于检测存在安装至相应臂的套管的传感器能够被配置为闩锁位置传感器。闩锁位置传感器能够被配置为诸如通过检测闩锁的一个或更多个部件的移动来检测用于安装套管的闩锁何时已经被致动。能够用于检测这种移动的合适的传感器的一个示例包括光中断(photo-interrupt)传感器,但是本领域的普通技术人员认识到能够使用各种其他类型的传感器用于检测闩锁移动。

[0058] 根据示例性实施例,多个传感器可以用于检测存在安装到相应臂的套管,以便避免可能导致意外展开一个或更多个减振构件的误报读数。例如,控制器可以被配置为当已经从超过一个的套管存在传感器(例如,诸如,从套管存在/识别传感器和闩锁位置传感器二者)接收到信号时展开一个或更多个减振构件。

[0059] 来自用于检测存在套管的一个或更多个传感器的输出可以提供给对(一个或更多个)减振构件的展开和缩回进行控制的控制器,从而控制器可以确定套管何时已经先安装到操纵臂和减振构件何时应展开。用于通过控制器触发患者侧手推车的一个或更多个减振构件的自动缩回的第二事件可以是例如移除安装到患者侧手推车的操纵臂的最后套管。例如,控制器可以从各操纵臂110-113的套管安装件124的传感器接收信号、确定只有一个套管保持安装到臂110-113并且然后当已经移除最后一个套管时自动缩回减振构件,这可以表示在完成外科手术程序之后准备好或几乎准备好移动患者侧手推车。

[0060] 尽管在此描述的各示例性实施例可以包括根据上述第一和第二事件自动展开和缩回(一个或更多个)减振构件的控制器,但其他事件可以用于第一和第二事件。例如,第一事件可以是发生将第二套管安装到患者侧手推车的操纵臂、发生安装第三套管、或其他事件。根据另一个示例性实施例,事件可以是致动或释放图2的操控界面230中的安全按钮(dead man switch)。2014年10月23日公开的美国申请公开号US 2014/0316654A1中描述了安全按钮的示例性实施例,该申请要求2013年3月15日提交的美国临时申请号61/791,924的优先权,每个申请通过引用并入本文。操控界面230中的安全按钮的释放可以表示完成患者侧手推车的移动并且手推车将被准备好用于外科手术程序。因此,控制器可以在这个事件发生时展开(一个或更多个)减振构件。类似地,安全按钮的致动可以表示已经完成外科手术程序并且患者侧手推车准备好移动。因此,控制器可以缩回(一个或更多个)减振构件。

[0061] 根据示例性实施例,用于对患者侧手推车的(一个或更多个)减振构件的展开和缩回进行控制的控制器可以分两个阶段缩回(一个或更多个)减振构件以方便在短时间内移动患者侧手推车。在第一阶段,控制器可以从地面缩回(一个或更多个)减振构件。第一阶段可以例如在大约一秒或一秒内发生。在第二阶段,可以继续将(一个或更多个)减振构件缩回到完全缩回的位置,但可以准许患者侧手推车移动,因为尽管仍然正在缩回(一个或更多个)减振构件,但(一个或更多个)减振构件不再与地面接触。

[0062] 在使用患者侧手推车过程中,可能发生可以由使用者清除的系统误差。一种清除误差的方法是重启患者侧手推车。根据示例性实施例,当发生这种重启时,用于对患者侧手推车的(一个或更多个)减振构件的展开和缩回进行控制的控制器可以被配置为将(一个或

更多个)减振构件保持在展开位置,从而(一个或更多个)减振构件在重启过程中保持与地面接触,从而(一个或更多个)减振构件可以即使在重启过程中方便减小振动。根据示例性实施例,通过例如从套管安装件的传感器接收表明套管仍然被安装的信号并且还接收使用者已经命令重启的通知,控制器可以以这种方式进行配置。

[0063] 转到图7,提供了对有待展开的患者侧手推车的(一个或更多个)减振构件进行控制的示例性实施例的示意性流程图。根据图7的示例性实施例,在此描述的减振构件的各示例性实施例可以诸如经由用于对展开和缩回进行控制的控制器展开。在第一步骤600,(一个或更多个)减振构件处于缩回位置。控制过程继续进行到步骤610,在该步骤,诸如经由控制器提供展开(一个或更多个)减振构件的命令。当(一个或更多个)减振构件的展开装置包括以上关于图2至图6的示例性实施例描述的液压系统时,液压系统的压力在步骤610的状态下可以较低。在步骤610,可以通过致动液压系统的泵(诸如图5和图6的示例性实施例的泵410或510)开始展开。根据示例性实施例,控制器可以监测泵,以便确定泵是否在接收功率。如果泵在预定时间内没有接收功率,则该过程可以返回到步骤600,如在图7中的步骤618所示。

[0064] 当泵正在接收功率时,该过程继续进行到步骤620,在该步骤,致动泵。根据示例性实施例,控制器可以监测泵和/或液压回路,以确定压力是否在增加。如果压力在预定时间内没有增加,则该过程可以返回到步骤600,如经由图7中的步骤622。当压力增加时,该过程继续进行到步骤630,在该步骤,已经达到期望的压力并且控制器发出停止对泵提供功率的命令。如果对泵提供功率在预定时间内没有被停用,则控制器可以命令释放阀(如图5和图6的释放阀420或520)打开以释放液压并且将该过程返回到步骤600,如经由图7中的步骤632。一旦对泵提供功率已经成功停用,则该过程可以在步骤640完成,在该步骤,(一个或更多个)减振构件已经展开。根据示例性实施例,展开过程可以遵循与上述不同的路线(route)。例如,该过程可以沿着步骤602从步骤600继续进行到步骤640,诸如当液压系统已经处于高压下并且展开(一个或更多个)减振构件的命令是仅有的所需步骤时。

[0065] 根据示例性实施例,当患者侧手推车的(一个或更多个)减振构件已经展开时,患者侧手推车的从动轮也可以被锁定,以便方便在外科手术程序过程中固定患者侧手推车。例如,当患者侧手推车的(一个或更多个)减振构件已经展开时,用于图2的示例性实施例的从动轮210和212的电动机211和213内的锁可以被接合。

[0066] 转到图8,提供了对有待缩回的患者侧手推车的(一个或更多个)减振构件进行控制的示例性实施例的示意性流程图。根据图8的示例性实施例,在此描述的减振构件的各示例性实施例可以诸如经由用于对展开和缩回进行控制的控制器缩回。在第一步骤700,(一个或更多个)减振构件处于展开位置。控制过程继续进行到步骤710,在该步骤,诸如经由控制器提供缩回(一个或更多个)减振构件的命令。根据示例性实施例,释放阀(如图5和图6的释放阀420或520)被致动以释放液压系统内的液压。结果是,偏置装置(如图5中的弹簧444)可以施加偏置力来将(一个或更多个)减振构件移动到缩回位置。

[0067] 图8的过程可以继续进行到步骤720,在该步骤,(一个或更多个)减振构件开始缩回。步骤720可以是例如以上讨论的第一展开阶段,在该第一阶段,(一个或更多个)减振构件开始缩回。该过程可以进行到步骤730,在该步骤,(一个或更多个)减振构件部分缩回,例如,诸如,在步骤720与步骤730之间在大约一秒或一秒内,这准许患者侧手推车在(一个或

更多个)减振构件继续缩回的同时移动。过程继续进行到步骤740,在该步骤,停用至释放阀的功率,从而准许释放阀关闭,准备下一次展开(一个或更多个)减振构件。最后,在步骤750,(一个或更多个)减振构件可以处于完全缩回位置。根据示例性实施例,控制器可以监测释放阀的状态,并且如果致动释放阀的功率在预定时间内没有停止,则如经由步骤712从步骤710直接继续进行到步骤750。尽管已经关于通过致动释放阀来缩回减振构件讨论了图8的示例性实施例,但在此描述的各示例性实施例可以使用其他缩回减振构件的方法,例如,如,致动致动装置(例如,液压回路)以减小通过致动装置施加的力,而不是使力停止或停用致动装置。

[0068] 可能期望为患者侧手推车提供手动释放装置来手动缩回患者侧手推车的(一个或更多个)减振构件,诸如当使用者想要缩回(一个或更多个)减振构件并快速移动患者侧手推车时。转到图9,示意性描绘了手动释放系统的示例实施例。如在图9中所示,可以提供手柄或杆800供使用者致动和手动缩回(一个或更多个)减振构件。尽管图9的示例性实施例中示出了手柄800,但在此描述的各示例性实施例可以使用其他手动致动装置。手柄800可以连接至例如销804,使得手柄800可以围绕销804在方向802旋转至图10中所示的位置。

[0069] 手柄800的致动可以致动释放阀以准许缩回(一个或更多个)减振构件。根据示例性实施例,连杆810可以连接至手柄800,使得当手柄800在方向802手动致动时,连杆810沿方向812移动。根据示例性实施例,连杆810可以连接至或包括凸轮块822,该凸轮块被配置为接合液压系统的释放阀820,诸如图5和图6的示例性实施例的释放阀420或520。因此,当连杆810在方向812移动时,凸轮块822的凸轮表面823可以接合释放阀820,从而沿图10的方向821强制释放阀820至打开位置,这释放液压系统中的压力并且准许缩回(一个或更多个)减振构件,如以上示例性实施例中所描述的。

[0070] 如上所述,当(一个或更多个)减振构件展开时,可以固定患者侧手推车的从动轮以方便固定患者侧手推车。根据示例性实施例,手动释放装置(例如,手柄800)的致动可以将从动轮解锁。如在图9和图10中所描绘的,连杆810可以连接至用于驱动从动轮的电动机830(诸如,例如,图2的示例性实施例中的电动机211或213)的构件832。因此,当连杆810在方向812移动时,构件832和电动机830可以沿着方向834旋转到电动机830已经被手动解锁的位置,从而准许与电动机830相关联的从动轮(诸如,例如,图2的示例性实施例中的轮子210或212)自由旋转。尽管图9和图10的示例性实施例中将连杆810描绘为连接至单个电动机830,但连杆810可以连接至患者侧手推车的多个电动机以解锁每个电动机并方便手推车移动。

[0071] 如以上关于图9和图10的示例性实施例所述,手动释放装置(例如,手柄800)的致动可以将患者侧手推车置于中立状态(neutral state),其中,患者侧手推车自由移动并且(一个或更多个)减振构件诸如由于致动释放阀导致已经缩回。为了再一次展开(一个或更多个)减振构件和/或经由(一个或更多个)电动机锁定(一个或更多个)从动轮,手动释放装置可能需要返回至其初始状态,如图9的示例性实施例中的手柄800的状态。然而,使用者可能忘记将手动释放装置返回至其初始状态。因此,可能期望提供一种通知使用者手动释放装置处于致动状态的装置。

[0072] 如在图9和图10中所指示的,手柄800、连杆810、和与手动释放装置相关联的其他装置可以容纳在门840后面的隔室中,诸如在患者侧手推车的底座内。如图9和图11(其描绘

了相对于框架848处于关闭状态的门840的透视图)中所示,使用者可以诸如通过经由铰链842在方向846将门842转开来打开门840以接近该隔室内的手柄800。根据示例性实施例,一旦门840已经从关闭位置移开,偏置装置(未示出)(如弹簧或其他偏置装置)可以将门840偏置到打开位置。然而,一旦手柄800已经被致动来沿着方向812移动连杆810,连接至连杆810的止动构件844也沿着方向812移动至图10和图12中所示的位置。当止动构件844处于图10和图12中所示的位置时,当试图关闭门840时,止动构件844接合铰链842,从而防止门840靠着框架848关闭。以此方式,可以通知使用者手动释放装置处于致动状态,因为使用者将不能够关闭门840,从而提供通向手动释放装置的入口。

[0073] 除了图9至图12的示例性实施例之外或以外,还可以使用其他通知装置。根据示例性实施例,可以提供传感器用于检测手动释放装置(例如,手柄800)何时处于致动状态。来自传感器的信号可以用于给使用者提供手动释放装置处于致动状态的反馈,诸如经由视觉和/或声音反馈。

[0074] 尽管下述各示例性实施例可以涉及机器人外科手术系统的患者侧手推车,但本领域的普通技术人员将理解如何将在此描述的手推车和减振构件用于其他轮式平台,诸如,例如,成像设备、手术台、和其他轮式装置。

[0075] 为患者侧手推车提供(一个或更多个)减振构件方便减小患者侧手推车和安装到患者侧手推车的外科手术器械中发生的振动。(一个或更多个)减振构件可以相对于地面展开和缩回以方便减小患者侧手推车的振动和移动。进一步地,患者侧手推车可以包括用于对(一个或更多个)减振构件的展开和缩回进行控制的控制器以方便(一个或更多个)减振构件的展开和缩回而不需要来自使用者的命令。

[0076] 包括在此描述的各种操作方法的示例性实施例能够实施在计算硬件(计算设备)和/或软件中,诸如(在非限制性示例中)任何能够存储、检索、处理和/或输出数据和/或与其他计算机通信的计算机。产生的结果能够显示在计算硬件的显示器上。根据本披露的各示例性实施例的包括用于影响各种响应和信号处理的算法的一个或更多个程序/软件能够通过包括核心处理器的控制手推车的处理器(诸如数据接口模块)或结合控制手推车实施并且可以记录在包括计算机可读记录和/或存储介质的计算机可读介质上。计算机可读介质的示例包括磁记录设备、光盘、磁光盘、和/或半导体存储器(例如, RAM、ROM等)。磁记录设备的示例包括硬盘装置(HDD)、软盘(FD)和磁带(MT)。光盘的示例包括DVD(数字多功能光盘)、DVD-RAM、CD-ROM(光盘-只读存储器)、和CD-R(可记录的)/RW。

[0077] 基于本披露,进一步的修改和替代性实施例对于本领域的普通技术人员而言将变得明显。例如,这些装置、系统和方法可以包括为了操作清晰而从简图和说明中省略的额外部件或步骤。相应地,本说明可以解释为仅是说明性的并且用于给本领域技术人员教导实施本披露的一般方式的目的。应理解,在此所示和所描述的各实施例被视为示例性的。元件和材料以及这些元件和材料的布置可以替代此处所示和所描述的那些,零件和过程可以被颠倒,并且本教程的某些特征可以独立地使用,在受益于此处的说明书后,所有对于本领域的技术人员而言将变得明显。此处所述的元件可以发生变化而不脱离本披露和随附权利要求书的范围。

[0078] 应理解,此处阐述的具体示例和实施例是非限制性的,并且可以对结构、尺寸、材料和方法进行修改而不会脱离本披露的范围。

[0079] 根据本披露的其他实施例将从对此处所披露的本说明书的考虑及对本发明的实践中对于本领域技术人员变得明显。本说明书和示例旨在被认为仅仅是示例性的，其中，通过随附权利要求书对其整个宽度的保护范围(包括等同物)拥有权利。

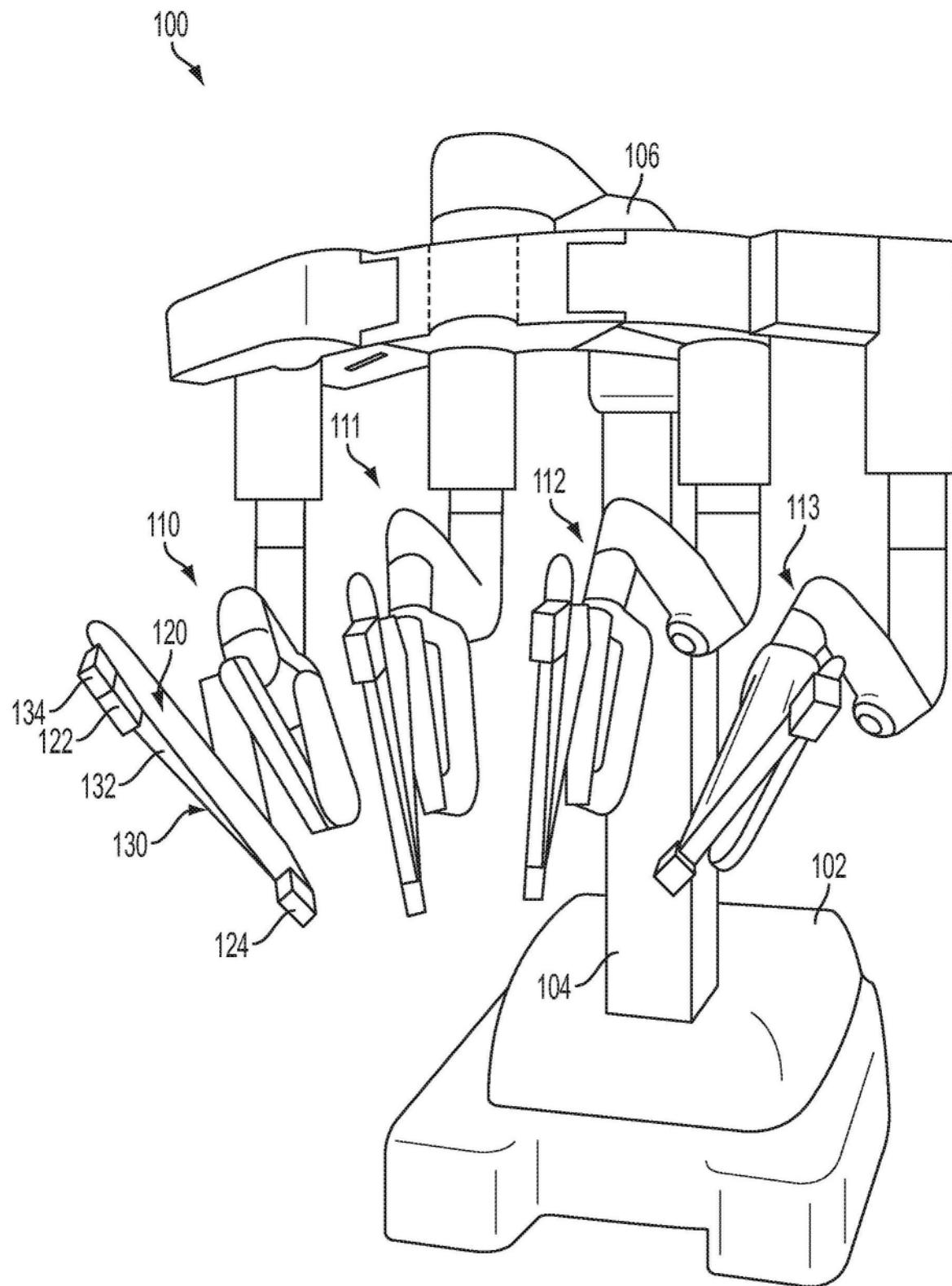


图1

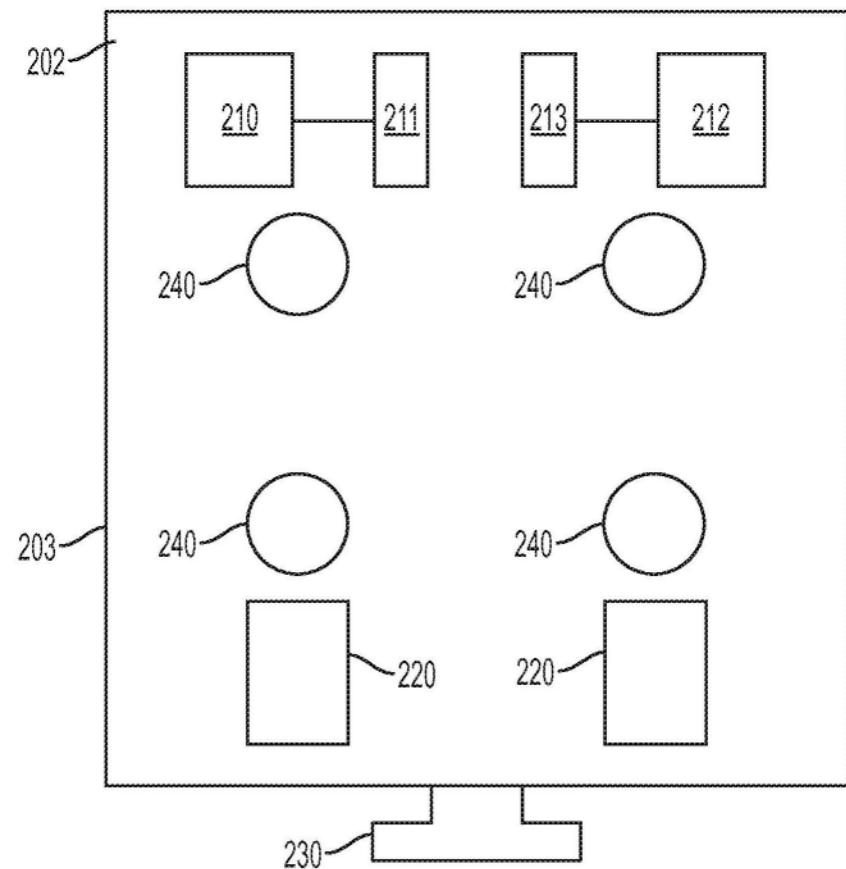


图2

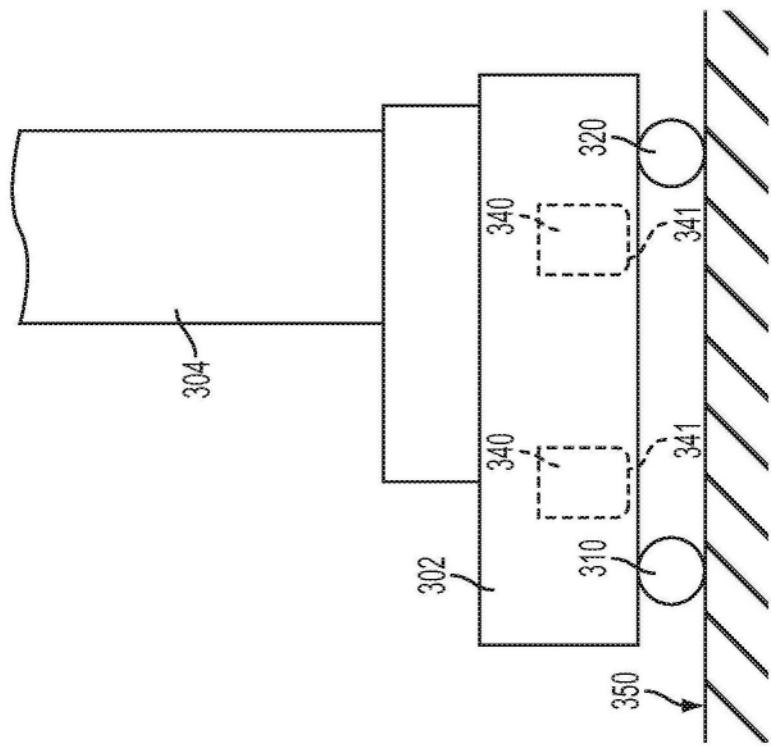


图3

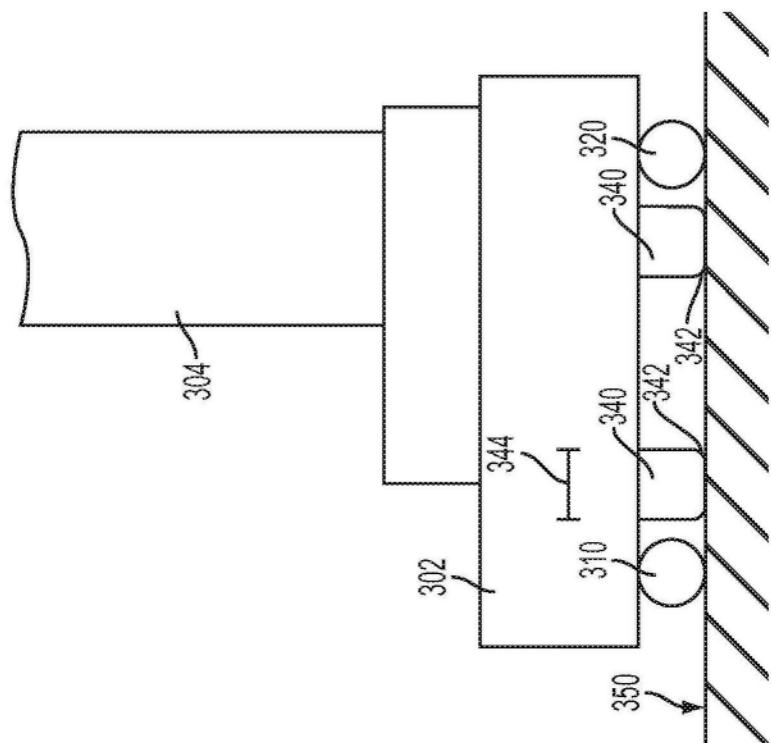


图4

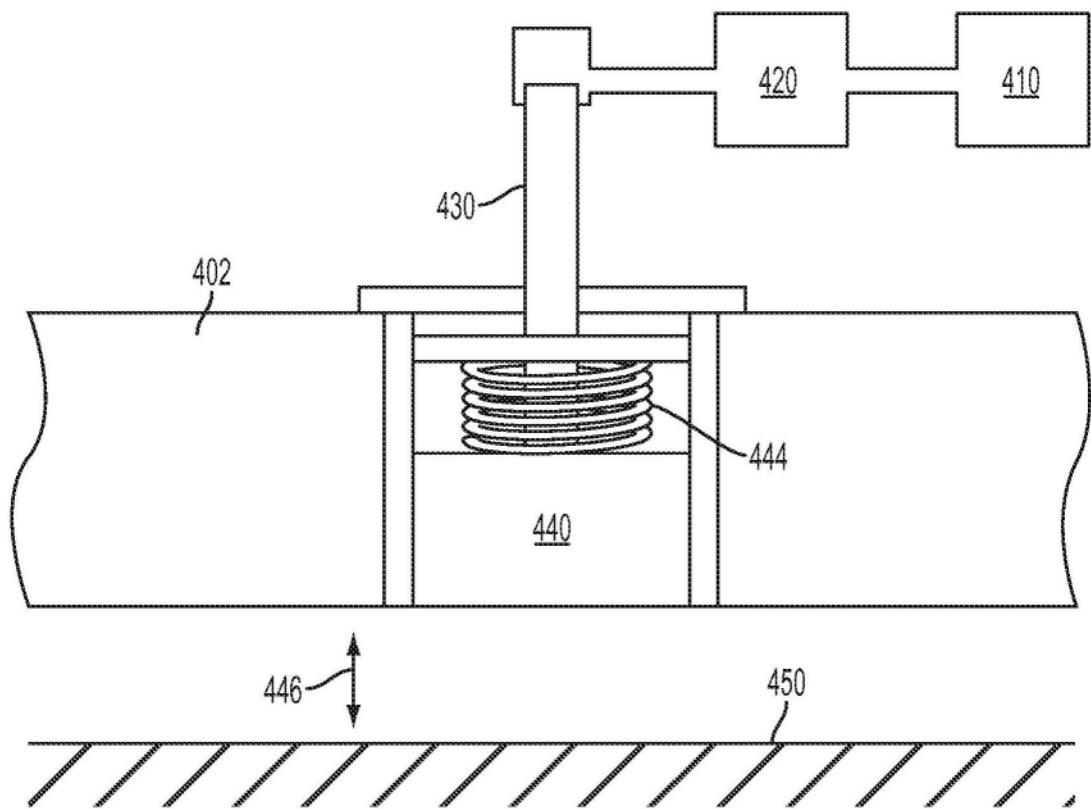


图5

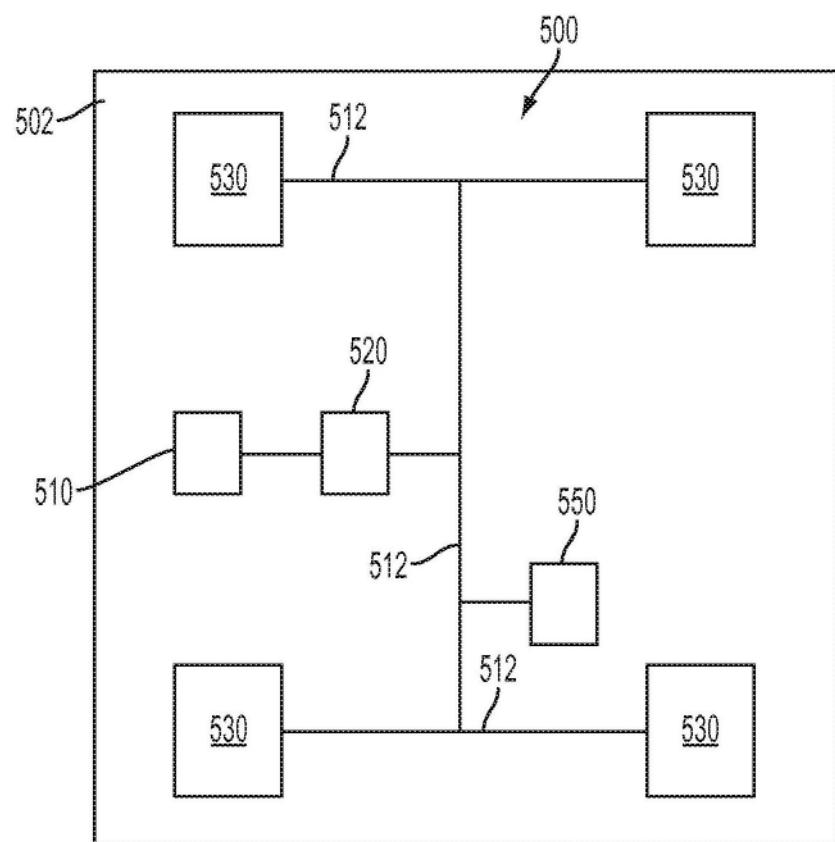


图6

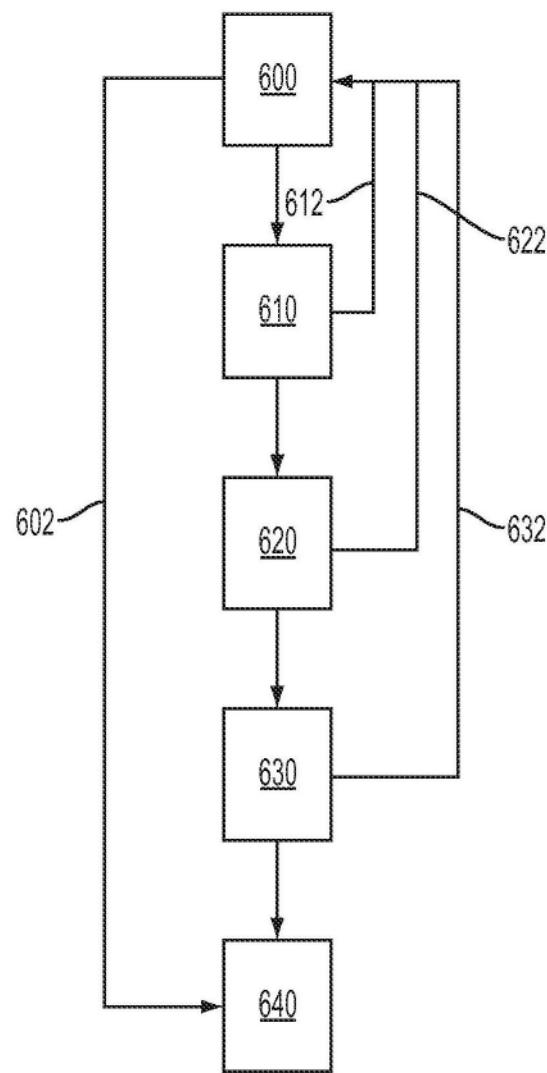


图7

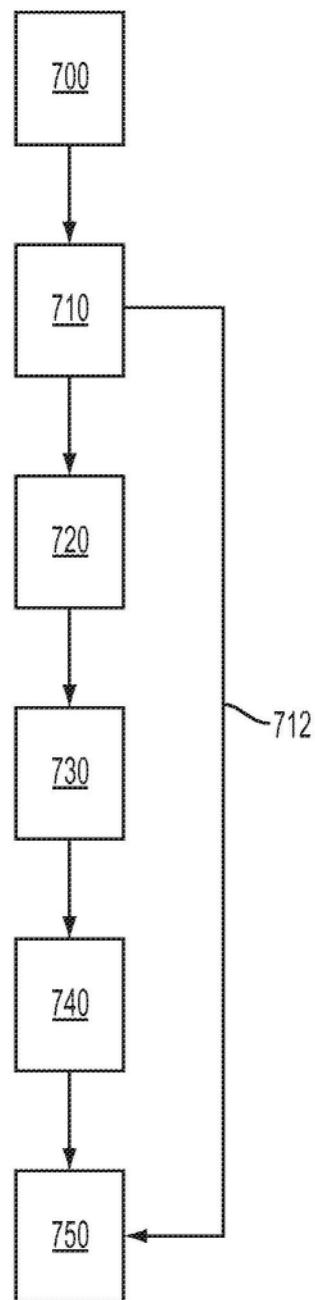


图8

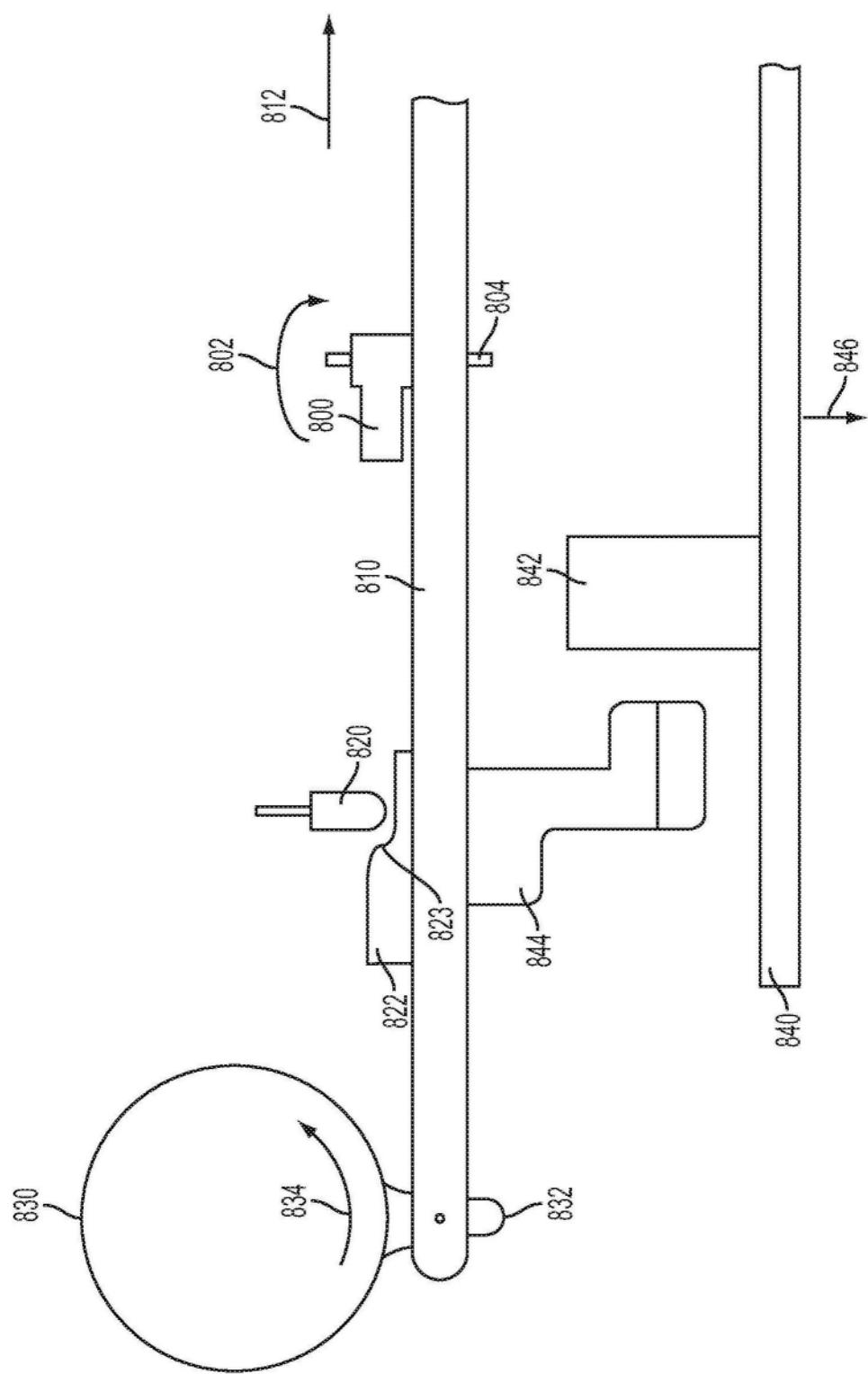


图9

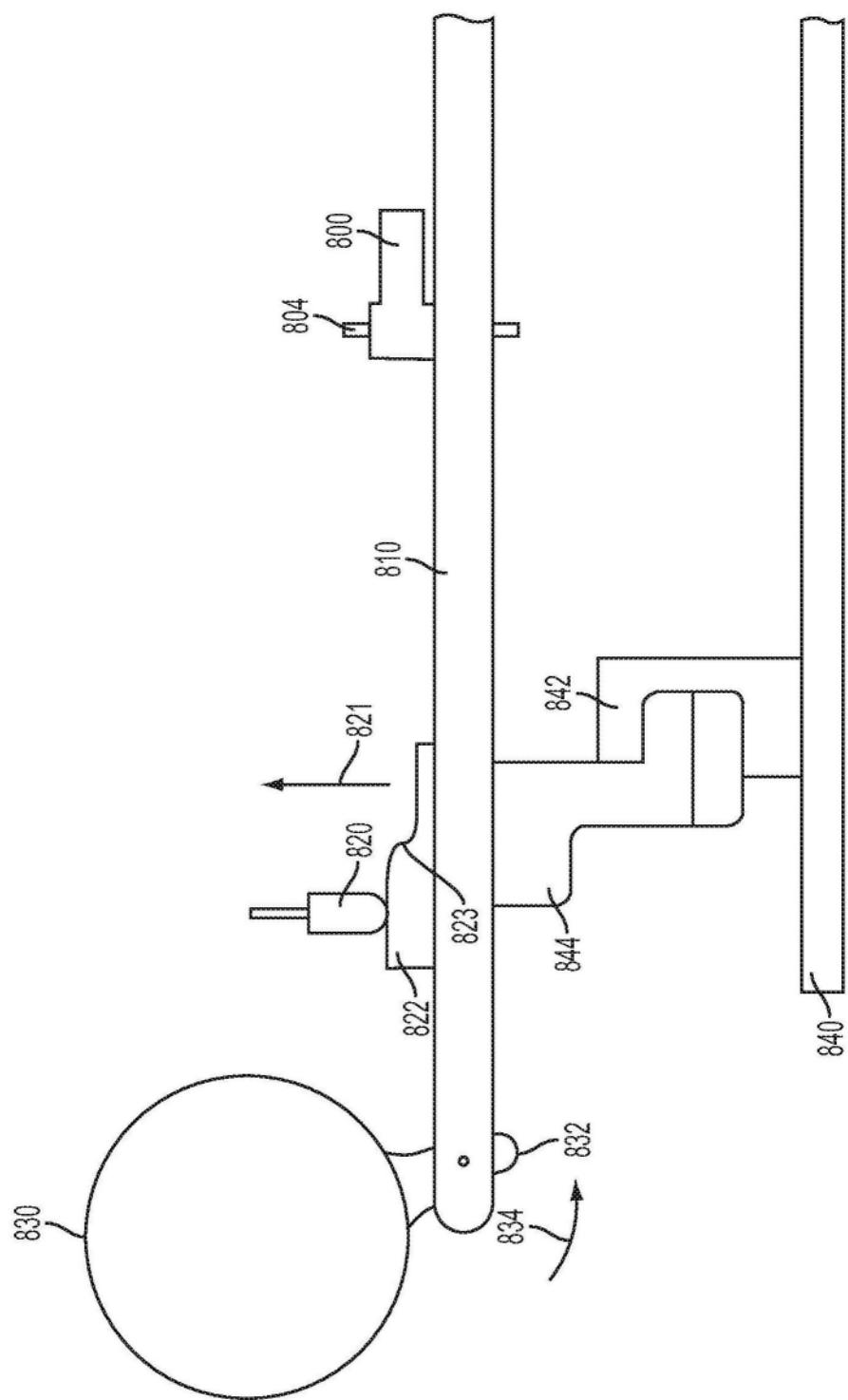


图10

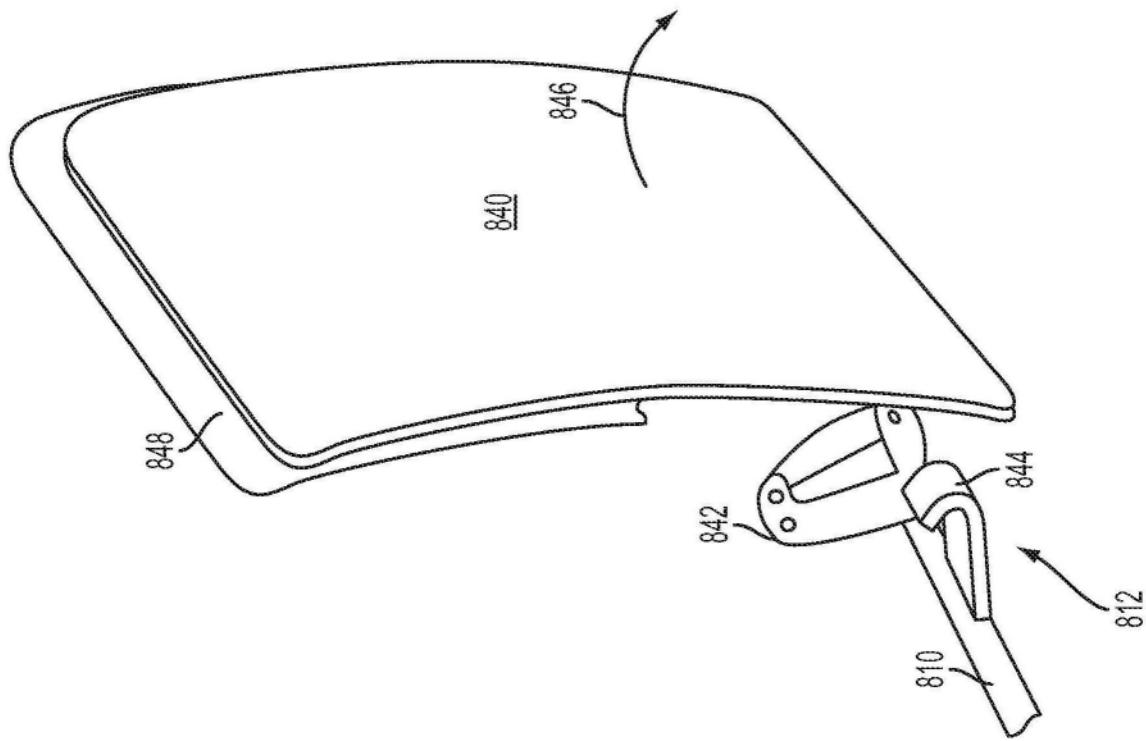


图11

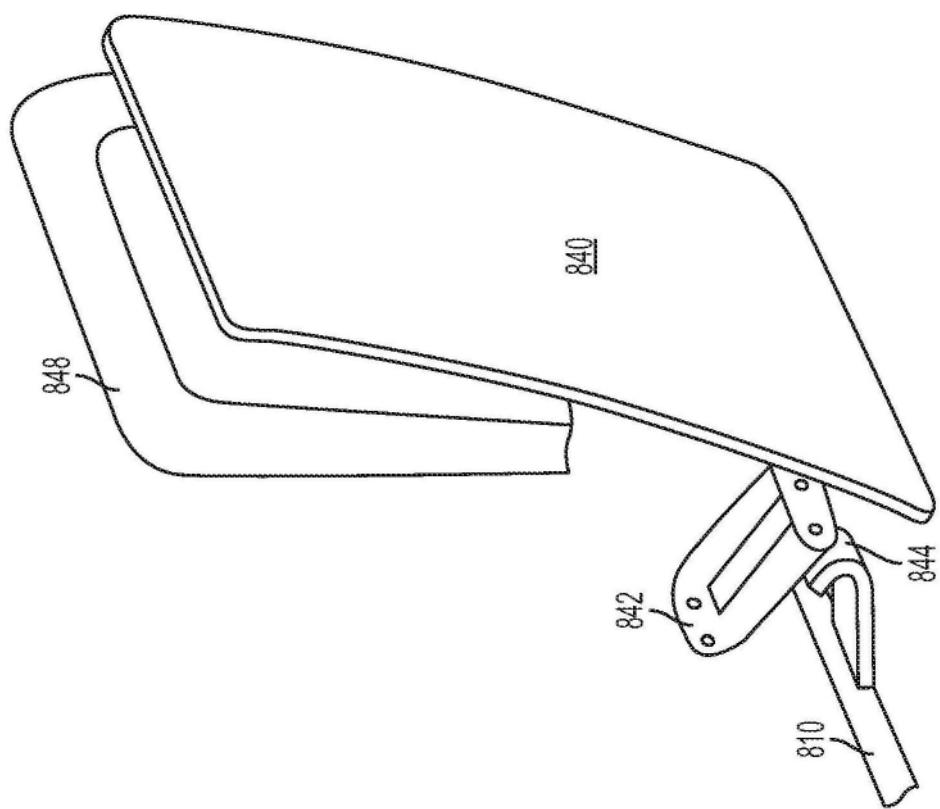


图12